

# **E-ciencia: Aplicación de la web social a la investigación y a la edición científica**

**Miguel Zapata-Ros**  
Universidad de Alcalá  
mzapata@um.es

## **Resumen.-**

En este trabajo se analiza la web social como contexto de trabajo para la investigación científica y los rasgos metodológicos que confieren estos entornos al trabajo de los investigadores. Se hace una propuesta de los conceptos y características de e-Ciencia, Ciencia 2.0 y ciencia compartida. Se analizan y definen los Entornos Virtuales de Investigación Científica (VREs) en función de su desarrollo histórico desde los primitivos entornos basados en la mensajería y el gopher hasta la web social. Profundizando en los rasgos que confiere la web social a los VREs, en función de la naturaleza compartida de la ciencia y de la investigación. Se hace especial énfasis en el apoyo a la edición científica digital, sobre todo en la fase de revisión por pares y se hace una propuesta de revisión a través de las redes sociales. En este punto se recogen algunos de los reparos más frecuentes presentados, sobre todo en áreas experimentales y de la coincidencia de métodos y objetivos con la revisión en Ciencias Sociales, en la que adquiere especial importancia la Investigación Formativa. Finalmente se pone de relieve, en este sentido, la necesidad de contar con la información viva de la investigación que hay más allá de lo publicado y que está en “la nube”. Y se concluye señalando la necesidad de que las agencias e instituciones de investigación contemplen en la financiación y en los proyectos, además del apoyo a la edición abierta, las infraestructuras de VREs y de edición digital en entornos y con estándares de comunicación con la web social.

## **Palabras clave.-**

Web social, e-Ciencia, Ciencia 2.0 y ciencia compartida, Entornos Virtuales de Investigación Científica, VREs, Investigación Formativa, edición científica digital, revisión por pares, computación en nube

## **Abstract.-**

In this paper, the social web as a work context for scientific research and the methodological features accrued to researchers by those work contexts are analyzed. Associated concepts to e-Science, Science 2.0 and Shared Science and their characteristics are proposed. Virtual Research Environments (VREs) are defined and analyzed taking into account their historical development since the first primitive environments based on messaging service and gopher, up to the current ones that use social web tools and services, focusing on the features accrued to VREs by the social web as regards the shared nature of science and research. Special emphasis on support to digital scientific edition is made -mainly on peer review- and a proposal for revision through social networks is made. On this point, some of the most frequent objections -mainly on experimental areas- are mentioned. The coincidence of methods and objectives between these environments and those of the revisions in Social Sciences in which Formative Research has more relevance are also analyzed. Furthermore, in this sense the meaning, importance and possibility of having live information from a research beyond what is published and that is on the cloud stand out. Finally, the paper concludes with the need for support from agencies and research institutions to open edition as well as to VREs infrastructure and digital edition in environments with standards for communication in the social network as regards funding and projects.

## **Key Words**

Social Web, e-Science, Science 2.0, shared science, Virtual Research Environments, VREs, Formative Research, digital scientific edition, peer review, cloud computing

## **La web social**

Bajo este denominador se ha incluido, con este o con el nombre de Internet 2.0, a todos los servicios en los que no hay diferencia entre autor y usuario: Redes sociales, wikis, blogs, You Tube,... Este sería pues el principal rasgo diferenciador, la novedad, respecto de la web: En este caso no hay mediación personal de especialistas en computación, ni dependencia de ellos. Se caracteriza pues porque todos sus servicios son participativos. Los usuarios de las tecnologías 2.0 pueden relacionarse de forma sencilla, directa y abierta entre sí, compartir recursos y comunicarse de forma inmediata y simultánea. Esto en la mayor parte de los casos, pero no siempre, implicaría algún grado de interacción, de diálogo. Es decir modificación e intervención de otros en el mensaje propio.

Por tanto destacamos dos rasgos de la web social: Participativa e interactiva

## **La investigación y la ciencia**

La cuestión es si la investigación científica en sus distintas facetas, actividades y procedimientos se ve favorecida por el carácter participativo e interactivo que confieren las tecnologías a la mayor parte de los métodos de trabajo. Parece ser que así es, al permitir estas que los grupos compartan reflexiones, metodologías, recursos y resultados.

Sin embargo cabe diferenciar al menos tres niveles: Las interacciones intergrupos e intragrupos. Pero también, si consideramos que la actividad investigadora tiene una dimensión individual, de creatividad y de motivación personal<sup>1</sup>, al poner en contacto de forma abierta la actividad de distintos individuos en distintas fases de su elaboración (Rebium, 2010): en el planeamiento, en el desarrollo y en las conclusiones y aplicaciones.

Las aportaciones de la web social a la actividad científica, favoreciendo la actividad compartida, se pueden clasificar en cuatro áreas o categorías: En el desarrollo de la propia investigación, en el uso común o compartido de recursos, en la explotación común o compartida de los resultados, en la difusión y en la evaluación.

No se trata en ningún caso de procesos o fases consecutivas. La característica más notable de la web social es que posibilita que las acciones incluidas en estos apartados se puedan producir en cualquier momento de los procesos de investigación con un carácter marcadamente formativo, regulando la propia actividad con el resultado de la interacción

### Desarrollo

Desde esta perspectiva, en la primera categoría, la web social ofrece las posibilidades y oportunidades para compartir, en el desarrollo de una investigación, la integración de

---

<sup>1</sup> . Con la aparición de los nuevos entornos abiertos y la filosofía implícita que sustenta el *open source*, *open code*, *open access*,... resurgen ideas de ética del trabajo que entrañan una necesidad de crear y compartir. Es la la nueva ética de trabajo (Himanen , 2001 y Zapata, M.) que se plantea como alternativa a la ética de Weber El trabajo se entiende, en este contexto, como actividad que procura comunicación, reconocimiento y relación, frente al trabajo que da acceso a bienes materiales, bienestar o poder. Ética tradicional del trabajo según Weber, (1904-1905; Trad. 1930) .

diversas personal y grupos dividiendo las tareas en el contexto de una actividad organizada, o de forma espontánea favoreciendo que otros grupos y personas utilicen nuestros resultados y nosotros los de otros, ya sea a través redes sociales científicas de un dominio del conocimiento o específicas de investigación, o mediante posibilidades de contactos entre científicos donde los perfiles profesionales se relacionen, o bien soportes de datos e informaciones diseñadas para la investigación compartida o bien mediante servicios de apoyo (plataformas e-learning, centros de cálculo,...) necesarios en el transcurso de una investigación.

#### Recursos.-

La segunda categoría la constituyen las aplicaciones que permiten a los investigadores compartir de forma instantánea e interactiva (añadiendo datos, comentarios, enlaces y distintos objetos de información) tanto los recursos que utilizan como datos e informaciones de la propia investigación: referencias y citas bibliográficas, marcadores web o índices de citas.

#### La explotación común o compartida de los resultados.-

Tiene que ver en general con la difusión que veremos en el apartado siguiente, pero además hay un entorno próximo, de comunidades de investigadores que constituyen una especie de nichos ecológicos o *habitat*, donde de forma pluridisciplinar o no, los investigadores comparten recursos utilizados en las investigaciones, o siguen las trayectorias investigadoras de personas relacionadas con sus líneas propias. Se siguen los unos a los otros.

#### Difundir

La difusión de los resultados de la investigación se hace a través de las publicaciones científicas, en papel primero, en soporte digital después, y ahora en red, o frecuentemente combinando las tres. La web social permite una difusión distinta y con más posibilidades. La principal es la de la hacerla en abierto y la de hacerla de forma interactiva permitiendo al usuario participar en un diálogo con el autor, pero también y de forma pensamos más deseable porque, primero permite una fase muy fructífera de *preprints* y segundo permite una posterior difusión de resultados más definitivos y perfilados en la revisión, que trataremos en el punto siguiente. Existe pues un cuarto grupo de aplicaciones, que tienen como carácter común las posibilidades de difundir de forma abierta e interactiva los resultados de la investigación. En este capítulo incluimos a los servicios de promoción de información a basados en las tecnologías RSS, sobre todo en blogs y wikis, con gran capacidad de redifusión sindicada.

#### Evaluación/Revisión.-

La revisión en la edición científica digital es el primer requisito que ha de cumplir este tipo, el genuino de difusión para estar en los índices de citación, en las agencias de estándares y en los repositorios. Se atiene a una metodología muy depurada, en las publicaciones digitales los sistemas de edición, de los que el más generalizado es OJS incluyen muchas de las facilidades que aporta la Web social, sin embargo las redes sociales introducen posibilidades nuevas y distintas en la línea de depurar los aportes en cuanto a originalidad y relevancia. Tiene detractores como después veremos. Corresponde incluir en este apartado las aplicaciones sobre todo de redes sociales que como en los demás casos aportan interacción entre los agentes implicados. Es, por lo

demás, la revisión una fase de la difusión científica donde pueden encontrar más espacio de acción las herramientas y métodos de la web social.

## ***El concepto de e-Ciencia, Ciencia 2.0 o ciencia compartida*<sup>2</sup>**

La base tecnológica de la Sociedad de la Información ofrece nuevas herramientas de relación, comunicación y producción de conocimientos que al igual que favorece otros procesos de creación y de difusión puede aportarlos al investigador, que puede emplearlas tanto desde una perspectiva de la metodológico, induciendo nuevas formas de trabajar, como para la difusión, interacción en sus procesos o revisión de sus resultados.

En este contexto el concepto de e-Ciencia o Ciencia 2.0 se entiende como la actividad científica y de investigación a la que se aplican los nuevos recursos tecnológicos de apoyo con la consiguiente apertura de nuevas posibilidades de comunicación para que los científicos realicen su actividad y para la comunicación de su producción de forma interactiva, participativa y con recursos abiertos. Esto supone una innovación en las metodologías de trabajo en la investigación y en la producción científica.

Resumiendo REBIUM (2010) dice la ciencia 2.0 es la aplicación de las tecnologías de la web social al proceso científico. Pero se puede decir más:

La ciencia 2.0 es la aplicación de las tecnologías de la web social a los procedimientos científicos y a la dinámica de la ciencia, que así se ve afectada en sus métodos de trabajo.

## ***Entornos virtuales de investigación científica (EVICs-VREs).***

La e-ciencia tiene lugar en unos entornos constituidos por herramientas, por informaciones y por personas: Los Entornos Virtuales de Investigación (EVI) o Entornos Virtuales de Investigación Científica (EVIC). Virtual Research Environments (VREs) (Fraser, 2005).

Inicialmente los entornos virtuales de investigación (VRES), se definen como uno espera que se haga a partir del nombre y de otros precedentes como son los entornos virtuales de aprendizaje, están constituidos por la infraestructura y los servicios digitales que permiten que la investigación tenga lugar.

La idea de ERV, en este contexto, incluye inicialmente infraestructura computacional e infraestructura de comunicación, así surge y así sigue siendo intrínsecamente, estando vinculado con el desarrollo de la ciencia, con toda la ciencia, que es impensable actualmente sin estos recursos. Sin embargo los ERV son más, son recursos en red que ayudan con el concurso de la computación distribuida a que los científicos dispongan de enormes cantidades de datos para su trabajo, y lo hagan merced el desarrollo de

---

<sup>2</sup> (REBIUM, 2010)

herramientas en línea de manejo de contenidos y merced a un *middleware* en un marco coherente para todas las disciplinas y todos los tipos de investigación, con estándares de comunicación y de circulación de datos y con entornos comunes en su aspecto y opciones de proceso.

Actualmente un VRE se ve mejor como un marco en el que las herramientas, servicios y recursos se pueden conectar. La idea de conexión y de intercambio son fundamentales. Es difícil pues imaginar un VRE de una única institución y menos de un solo departamento o de un grupo de investigación. Para que tenga sentido hay que desplegarlo en un conjunto amplio o **global** de instituciones. La evolución es similar a las de los EVAs entorno de aprendizaje gestionado, es la suma de servicios y sistemas que en su conjunto constituyen el apoyo en los procesos de enseñanza aprendizaje en una institución, y al resto de instituciones después. El VRE, pues, es el resultado de unir componentes existentes y nuevas para apoyar en el proceso de investigación de forma adaptada para cualquier actividad o función. No obstante se asume que una gran proporción de los componentes existentes serán distribuidos y heterogéneos.

El problema es que al igual a como sucede con otros entornos virtuales (por ejemplo, un entorno de aprendizaje) se hace hincapié en la arquitectura y en las normas en lugar de en las aplicaciones específicas. Como se pone de relieve en Atkins, D.E. et al. (January 2003) el VRE debe presentar una visión holística: Un ERV es más que *middleware*, y sin embargo las posibilidades que tiene de procesar la información y el trabajo afecta a la metodología investigadora.

## ***La web social y los VREs***

En todo caso la web social se caracteriza por su naturaleza abierta, en lo referente a la información, en su fase de acceso y de edición. Fundamentalmente en tres aspectos: el entramado de la información, la interconexión de servicios y, sobre todo, el trabajo de carácter contributivo, que se realiza en red, de forma colaborativa y frecuentemente desinteresada.

Hemos dicho que la web social introduce en la actividad científica cambios metodológicos significativos. De esta forma la principal característica que introduce la web social en los entornos de trabajo científico es la participación contributiva y la interacción.

Es importante el rasgo interactivo que la web induce en estos entornos y precisarlo (Zapata, 2003): La tecnología digital e Internet permiten una comunicación fluida en dos direcciones o en un sentido multidireccional. Un sistema es interactivo si aprovecha estas posibilidades para conseguir la interacción en las actividades que se realicen en un momento determinado, sean de investigación, de aprendizaje o de cualquier otra naturaleza. Es decir que la actividad investigadora alcance su dimensión social, donde los demás investigadores y el grupo intervengan en la actividad de cada individuo. De manera que las respuestas no deben ser diferidas ni muy lejanas, en el tiempo, de cuando se produzca la necesidad, ni tampoco la respuesta ha de ser escasa, insuficiente, nula o rígida. No debe perder el poder evocador que la inmediatez proporciona. La respuesta debe poder ser individualizada, al ser general pierde su capacidad de sugestión y de evocación que tienen las respuestas personalizadas e inmediatas.

En definitiva un sistema será más interactivo cuando más posibilite el diálogo de los individuos entre sí, o con el sistema, de manera que cada intervención encuentre una respuesta en función de su naturaleza, y que esta sea diferenciada e inmediata.

Igualmente es importante el enfoque multidisciplinar. Los VRES (Fraser, 2005) tienen el potencial de ser profundamente multidisciplinarios, tanto en su uso como en su desarrollo. Al menos se espera que la actividad será multidisciplinar integrando a la informática con otras disciplinas para integrar los métodos y conocimientos de las correspondientes disciplinas. Este hecho supone un reto por ejemplo para los investigadores de ciencias sociales y humanidades cuyos métodos son tan lejanos a los de la computación, no solo en los métodos sino en la terminología. Pero además la ciencia tiene que ser compartida para que los resultados que se obtienen en un ámbito puedan ser utilizados en otros no determinados a priori. No se sabe cuales han de ser las fronteras del conocimiento. Uno de los rasgos (Stehr, 1994) de la Sociedad del Conocimiento es que se acaba con el carácter fragmentario de la Ciencia había tenido hasta ahora como característica desde el *trivium* y el *quadrivium*.

### ***La naturaleza compartida de la ciencia y de la investigación***

Un proceso investigador presenta independientemente de la naturaleza y del ámbito de la investigación dos características comunes:

- La formulación de una hipótesis o de un modelo que describa una realidad<sup>3</sup>.
- Una experimentación que ponga de evidencia la naturaleza de tesis de la hipótesis formulada, o la validación del modelo propuesto.

Independientemente del método científico y de la opción de demostración o de validación por los que se ha optado, intervienen equipos de individuos que participan en todas las fases de la investigación intercambiando propuestas, formulaciones y materiales. La web social permite compartir y tener en cuenta en cada momento toda la información y registrarla, facilitando pues el flujo interactivo y creando clima de comunidad. También delimita perfiles de los investigadores y de los grupos. Así pues la web social a través de ese flujo delimita áreas de actuación y hace converger a individuos con unos intereses científicos comunes o complementarios.

De esta forma la web social, facilitando el flujo de trabajo y relaciones de la comunidad científica, rompe los límites formales como se han configurado tradicionalmente los grupos de investigación, añadiendo nuevos perfiles y componentes.

Se trata pues de abrir a la participación de personas y a recursos. Por tanto se plantea la necesidad de considerar abierto el perfil individual de los investigadores, leer sus

---

<sup>3</sup> No siempre la investigación se produce en términos de contraste de hipótesis, hay otras metodologías como la Investigación Formativa o la Basada en el Diseño (Zapata, 2010 y Rinaudo y Donolo, 2010 ) que aún incluyendo esta estructura en alguna parte no suponen la conclusión del experimento para formular conclusiones. Se aplica sobre todo en el diseño instruccional. Pero aún en estos casos, o quizá con mayor provecho, en estos casos adquiere mayor importancia el trabajar en una web social.

trabajos, y en esta línea que la principal característica de la web social es la participación, habría que incluir como recursos de “ciencia abierta” las páginas personales de los investigadores y de los equipos de investigación para compartir de forma efectiva currículos investigadores, resultados y líneas de investigaciones, proyectos, etc.

Perfiles individuales, trabajo personal, grupos, currículos, constituyen los componentes propios con que de forma tradicional, en la poca tradición que tienen, se definen las redes sociales profesionales.

## **Las redes sociales**

*In addition (Royal Society, 2011), the rise of the social web and, in particular, social networks has the potential to dramatically change the way scientists collaborate.*

*Could an aspiring PhD student find a supervisor through Facebook or Twitter? Will it become as normal to ‘meet’ online as at a conference? Although about 90% of all collaborations begin face-to-face, these advances in communication reduce the dependency on physical place but do not (yet) render face-to-face communication unnecessary. Some question whether they ever will.*

La web de la nueva generación se caracteriza por el intercambio de información, por ser participativa e interactiva, sin mediación de otros agentes que los directamente implicados, incluye blog, wikis, pero sobre todo la aplicación que incluye todo y le da cuerpo integrando lo visto en el apartado anterior es la red social. Es lo más significativo de la web social.

Así pues la web social, en el contexto de la ciencia 2.0, supone una comunidad de individuos que emplea tecnologías participativas e interactivas para el intercambio de información en el contexto de una investigación o en tareas anexas a ella.

Puede ser soportada en una plataforma que además de perfiles, y web personales interconectadas. incluya blogs, wiki, un laboratorio virtual, un sistema de enseñanza en línea (LMS), seguramente un servidor para la gestión de redes locales, gestores de contenidos participativos,... Pero sobre todo que contenga un servicio de redes sociales. La práctica ha demostrado que las relaciones entre profesionales de todo tipo, y para sus fines propios, encuentran un espacio idóneo de desarrollo en las redes sociales. Si esto es así, cabe suponer que también lo es para los investigadores científicos, tanto para fines propios como de carácter académico y profesional.

El informe Rebiun (2010) y los trabajos de RedIris parecen avalar la opción de una o de varias redes científicas específicas. Cabe preguntar con qué alcance, y si ese alcance no será en todo caso limitado. Porque por otro lado si es una o varias redes específicas se plantea el problema de la intercomunicación, los estándares de comunicación, o si van a ser fragmentadas por países, especialidades o dominios científicos o por qué tipo de comunidades. Las redes específicas tienen además el inconveniente de que es necesario para los usuarios aprender cómo funciona un entorno nuevo y distinto del que utilizan de forma personal. Otra opción es que, de igual forma que no existe un correo

electrónico científico, tampoco haya redes científicas específicas y que se constituyan grupos en las redes de propósito general (Facebook o sobre todo LinkedIn que es bastante completa en opciones de grupos). El carácter científico a la red lo da, en todo caso, el uso.

Mención aparte merecen las aplicaciones de aprendizaje distribuido que pueden incluirse en entornos de ciencia abierta como son los LMS (como Moodle, Blackboard,..) y las plataformas de videoconferencia (como *Elluminate*, específica de *elearning*, o los entornos de Google, Skype o Messenger).

Las redes sociales son pues el exponente más completo de la llamada web social, y por ende de la web social científica. Los investigadores, y otras personas de la actividad científica (editores, revisores, docentes, desarrolladores de aplicaciones, documentalistas,...) de forma individual, a través de entidades o de grupos, se relacionan y se comunican de forma instantánea, simultánea e interactiva para compartir resultados, proyectos, recursos, informaciones y documentación.

Así pues las redes sociales son, por definición, la respuesta para el trabajo de equipo de investigación en áreas temáticas e intereses comunes o próximos, para compartir y elaborar en común desarrollos de investigación en la fase de producción, experimentación, formulación de hipótesis, etc.

Existe además una influencia inversa, de las redes a la metodología científica, permite una interacción más rápida y fluida y sobre todo de equipos de investigación más amplios, o de distintos equipos con el mismo objetivo. Sucede algo parecido a lo que en los comienzos de Internet, a través de Gopher y del correo electrónico, ocurrió con el Último Teorema de Fermat, o Teorema de Fermat-Wiles, que tras 300 años de enunciado, en su primera formulación, fue demostrado nominalmente por Wiles, pero con la concurrencia de Richard Taylor, con quien tuvo una prolija correspondencia con el traslado de demostraciones y objeciones, y previos los trabajos de Flach, Faltings, y de disputas con Weil, Ken Ribet y Karl Rubin, sobre la paternidad de la demostración (O'Connor, J. J. and Robertson E. F., February 1996) (Mathematics Information Service, Unified Archive, 2007)

Lejos de estos inicios de Internet como elemento de debate científico, las redes sociales son excelentes entornos virtuales de investigación, al ofrecer integrados todos los servicios que un grupo de investigación demanda: plataformas de comunicación, soporte para compartir y gestionar recursos y documentos, y grupos de discusión.

Las funciones que hemos podido observar como comunes en las redes y convenientes para los fines que estamos glosando en el resto del trabajo, y que existen realmente en alguna red, son:

- A. **Muro.-** Es la más conocida y común de las funciones de la red social. Permite colocar comentarios, enlaces, y objetos de la más diversa índole, a los contactos en nuestra área, y a nosotros colocarlos en el área correspondiente de nuestros contactos. Es la forma más común de comunicación instantánea e interactiva del grupo o de la red. En esta como en las siguientes funciones se impone con el uso establecer normas de estilo así como una mínima supervisión de la veracidad. En las



redes sociales de uso general se permite insertar comentarios críticos y recomendaciones.

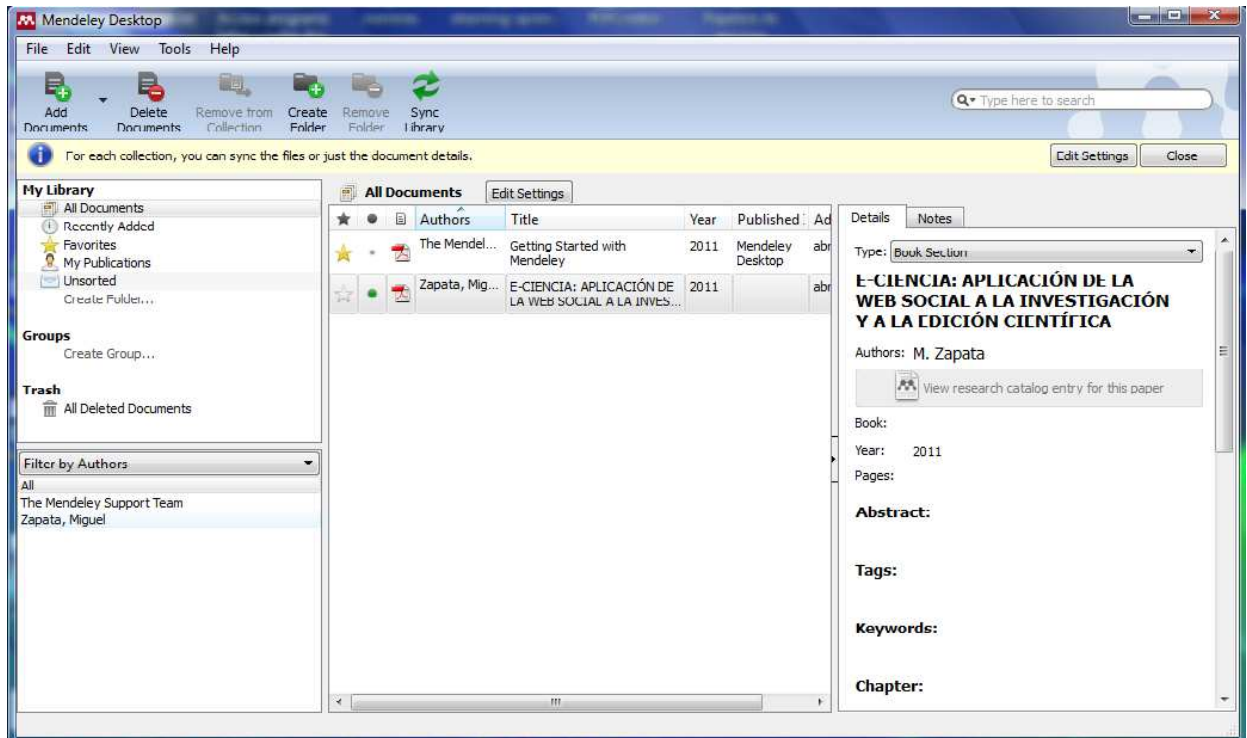
- B. **Perfil.**- Lo constituye el conjunto de características más notables, en este caso de nuestra personalidad investigadora, hechas públicas y priorizadas por el titular.
- C. **Página personal** con líneas de investigación, proyectos, publicaciones.- Puede ser una función específica o no, pero en todo caso la información es imprescindible. E incluso es recomendable que su información esté estandarizada de acuerdo con un catalogo de materias, por ejemplo con la Nomenclatura Internacional de la UNESCO para los campos de Ciencia y Tecnología<sup>4</sup>.
- D. **CV con experiencia y formación.**- Esta como las funciones siguientes no son nada diferente de las que se incluyen en la casi totalidad de las redes sociales profesionales.
- E. **Red personal (contactos).**- En función de lo que se dice en la parte de este trabajo donde se habla de revisión, la red personal de contactos es deseable que esté estructurada en distintos niveles para compartir de forma selectiva y orientada la información.
- F. **Grupos de interés.**-
- G. **Comunicación con otras redes,** Facebook, Twiter, LinkedIn, y mensajerías estándar Gmail,...
- H. **Función “Seguir a...”**.- Permite seguir la producción de una persona, un grupo, entidad o institución que sea de interés a partir de su producción, noticias o de cualquier novedad que se produzca como fruto de su actividad.
- I. **Contactos corporativos** (similares a empresas) de departamentos y equipos de investigación.- Los contactos es deseable que se produzcan no solo entre los investigadores individuales, sino entre cualquier entidad vinculada como contacto a un investigador o a un grupo.
- J. **Alertas** sobre novedades de contactos, sobre revistas, investigaciones,...- Las alertas es deseable que se puedan marcar sobre temas, publicaciones, etc.
- K. Incluir **tecla similar a AddThis.**- La herramienta “Añadir esto” es particularmente interesante porque hace el efecto inverso del resto de herramientas: Permite incluir enlaces u objetos desde ambientes web o de otro tipo en Internet y compartirlos a la red de forma selectiva.
- L. **Subir desde la red** imágenes y vídeos, además de archivos y enlaces en distintos ambientes.
- M. **Mensajería**
- N. **Chat**
- O. **Videoconferencia**
- P. **Eventos y calendario.**- Permite marcar fechas con notas y explicaciones sobre eventos de interés y compartir con grupos, individuos y selecciones por niveles u otro concepto, mediante alertas.

---

<sup>4</sup> <http://unesdoc.unesco.org/images/0008/000829/082946eb.pdf>

**Q. Foros.**

- R. Búsqueda interna.-** De una u otra forma las distintas utilidades llevan un mecanismo de búsqueda y de ordenación. Esta opción la planteamos como herramienta diferenciada del resto.
- S. Ambientes con esquemas arbóreos y lineales.-** Esta opción permite saber en que utilidad estamos dentro de un esquema de funcionamiento.
- T. Ofertas de empleo en ámbito científico.-** No debemos olvidar que los investigadores son empleados que están dentro del mundo de la oferta y la demanda. Y que estas opciones les permiten acomodar mejor su perfil investigador también a un entorno determinado.
- U. Recomendar.-** La recomendación debe entenderse como valor de garantía y un compromiso a la vez que acredita las informaciones del perfil y del CV.
- V. Etiquetado, de recursos de todo tipo.-** Esta forma de funcionar además de compartir una misma información conlleva un ahorro de espacio y de sistema.
- W. Herramienta de distribución** de archivos y de escritura y edición participativa.
- X. Registro mediante invitación.-** Es una forma de evitar intrusismo e intereses ajenos a los de la red.
- Y. Comunicación con redes estándares** para invitar.- No hay que desdeñar que la mayor parte de investigadores están ya en las redes de propósito general o en otras redes científicas tipo Mendeley. Esta opción junto con la permitir la entrada de mensajes y recursos provenientes de otras, la salida de los nuestros y la tecla “Add This” permite una deseable apertura e intercomunicación entre las comunidades y los investigadores, editores, revisores, etc.
- Z. Interface de pupitre.-** Permite gestionar nuestra área de la red social desde un solo dispositivo y en un único cuadro de diálogo en nuestro escritorio, quizá el más conocido sea el de Mendeley:



## ***La difusión de la ciencia, publicaciones y revisión en redes sociales***

La difusión del resultado de experiencias e investigaciones constituye una fase fundamental del proceso de elaboración y de creación de la ciencia. Constituye la base de su crecimiento. Es una frontera y un límite distinto del que supone la comunicación en los EVIC, pero que no debiera ser distinto ni incomunicado con él. De hecho hay una fase, la de revisión de originales “inter pares”, que sustancialmente comparte naturaleza y método con el trabajo científico nuclear: Análisis de la pertinencia, inserción en un contexto de investigación, o en una trayectoria investigadora, validez del método utilizado,... en cuanto a la temática pero la analogía no termina ahí, también existe un sistema complejo de relaciones entre autores, revisores, editores, confección de versiones, etc. que guarda bastante paralelismo con el que se establece entre las comunidades investigadoras.

Hasta ahora el avance más considerable es el auge de la edición de acceso abierto, como réplica acepta y asumida como oficial en países, como el Reino Unido, e instancias políticas como la UE en sus directivas y orientaciones para los países miembros.

La edición científica digital de acceso abierto supone como hemos dicho un complejo sistema de acciones, decisiones, análisis y elaboraciones, que hasta ahora se gestiona exclusivamente casi de dos formas alternativas: de forma digital-artesanal, llevando los editores la gestión a través del correo y de plantillas, con correspondencias entre autores, revisores, editores y cuerpos editoriales registrada en plantillas, y archivadas en carpetas de ordenador, visibles en cualquier gestión de agencia evaluadora, o de forma

automatizada a través de sistemas de gestión editorial de los que el más conocido es OJS.

En cualquier caso este proceso supone un sistema de relaciones muy protocolizado y relativamente poco flexible, y en todo caso no incorpora a un agente fundamental: El lector o el usuario de la investigación. Lo cual puede dar una dimensión nueva a la difusión de la ciencia.

La web social permite una difusión distinta y con más posibilidades que puede superar en parte estas limitaciones. La principal, además de la hacer la difusión en abierto, es la de hacerla de forma interactiva permitiendo al usuario participar en un diálogo con el autor, pero también y de forma pensamos más deseable porque, primero permite una fase muy fructifica de *preprints* y segundo permite una posterior difusión de resultados más definitivos y perfilados en la revisión. Sin entrar en las aplicaciones, que tienen como carácter común las posibilidades de difundir de forma abierta e interactiva los resultados de la investigación, incluidos los servicios de promoción de información basados en las tecnologías RSS, sobre todo blogs y wikis, con gran capacidad de redifusión sindicada, vamos a considerar un aspecto clave: La revisión de originales.

La evaluación de originales por pares es el primer requisito que ha de cumplirse en la edición científica, sea digital o en papel, para estar en los índices de citación, en las agencias de estándares y en los repositorios. Sus procedimientos se ajustan a una metodología muy definida y depurada. En las publicaciones digitales, los sistemas de edición, entre los que el más generalizado es OJS, incluyen muchas de las facilidades que aporta la Web social. Sin embargo las redes sociales introducen posibilidades nuevas y distintas en la línea de depurar los aportes en cuanto a originalidad y relevancia. Tiene detractores como después veremos sobre todo porque la revisión abierta puede modificar en el progreso a la propia metodología investigadora, pero esto que en según que materias puede ser un inconveniente, en otras sobre todo las de carácter formativo puede ser una gran ventaja. Corresponde pues incluir en este apartado las aplicaciones de la web social, y en particular de las redes sociales, sobre todo porque aportan interacción entre los agentes implicados.

Actualmente estamos revisando de esta forma los originales de RED en sus secciones clásica de “Diseño instruccional y entornos virtuales de aprendizaje” y en la de “Docencia universitaria en la Sociedad del Conocimiento”.

Para ello estamos organizando la revisión a través del acceso abierto a originales en grupos de la red *LinkedIn*.



Igualmente estamos participando de un proceso de evaluación y análisis, que se está llevando en RedIris-Red Académica Española del CSIC, para complementar primero y realizar una posible migración desde las listas de discusión y las comunidades virtuales en BSCW hacia una web social científica. En este punto estamos evaluando el entorno Zyncro, y asesorando para incluir modalidades de funciones de web social.



## Reparos

En el rubro de lo negativo, la revisión por pares a través de la web social tiene detractores. El acceso de lectores con un interés no exclusivamente investigador, o poco capacitados, hace que se desvirtúen el sentido de la investigación y de los resultados. Cabe señalar el caso de “el gen de la longevidad”: En el transcurso de la revisión metodológica (Mandavilli, January 2011) de un proceso de investigación se pone en abierto en la red social, con el único fin de evaluar el método de investigación utilizado, documentos procedentes del proceso experimental. En esos mismos documentos, como resultados sin revisar, habían o se podrían obtener conclusiones sobre datos que vinculaban el genoma completo con los genes de la longevidad. Pero en él se habían asociado erróneamente por lo visto los grupos de control con diferentes grupos de secuencias de ADN. Este dato fue tomado y dio lugar en la prensa de divulgación científica a titulares como “Los científicos descubren las claves de la longevidad”, titular del *Wall Street Journal* el 1 de julio de 2010. “¿Quién va a vivir hasta los 100 años?”, dijo un día después la *National Public Radio* de EE.UU. Tras diversos avatares, aclaraciones y desmentidos, con mucho esfuerzo, los autores se hacen oír, pero con mucha menos audiencia que en la primera noticia. Esto sucedió meses después, en Noviembre, cuando en *Nature* se le preguntó sobre la cuestión al investigador principal del trabajo, Paola Sebastiani, bioestadística de la Universidad de Boston. Dijo que ella y los coautores “consideran que es prematuro hablar de nuestra experiencia, porque se trata de una investigación en curso”. Todo esto fue así aún habiéndose publicado y justificado que se trataba de un error, por David Goldstein, director del Duke University's Center for Human Genome Variation, que expresó sus preocupaciones a un *blogger* de la revista *Newsweek* el mismo día que el estudio fue publicado. Estos hechos no supusieron mucha variación en las investigaciones, salvo la posible intimidación que supone para los investigadores la repercusión en los medios de



comunicación de sus trabajos, y el estado de opinión que en estos medios producen estos incidentes.

Sin embargo esta reacción rápida y abierta es una ventaja por dos razones, porque elimina el mal trabajo de forma rápida y porque permite llevar a cabo una investigación con fuerte carácter formativo, al no tener que esperar que concluya la investigación para poder evaluar los resultados. En algunos campos de las ciencias sociales y humanas, particularmente en Pedagogía y en Psicopedagogía, esta metodología es la más útil por la propia naturaleza del fenómeno investigado. Así sucede en los procesos instruccionales y de aprendizaje.

Por el contrario para muchos investigadores, el ritmo y el tono que se empleen en esta revisión en línea y en público puede ser intimidante. A veces quizá pueda sentirse como un ataque.

En esta fase en que estamos es preciso diseñar pues las experiencias que se hagan, para prever y estudiar cómo los autores responden a las críticas de todo tipo y provenientes de todas direcciones. También para moderar o acotar las intervenciones en la revisión.

Para poner orden en este previsible caos, parece adecuado establecer un nuevo conjunto de normas de revisión y la infraestructura para en línea para apoyarlas.

La idea de revisión abierta por pares en línea no es nueva. Ya hemos hablado de esa cuestión a propósito de *The Last Fermat Theorema*.

Dado que el uso de Internet comenzó a crecer en la década de 1990, hay editores científicos, incluso en papel, que han argumentado por la revisión online que podría y debería sustituir el tradicional proceso de revisión por pares como paso previo para la publicación, pero no hay razón para no hacerlo durante la publicación en incluso después: "It makes much more sense in fact to publish everything and filter after the fact", tal como dice Cameron Neylon (Mandavilli, January 2011 y Neylon, C.), un científico senior en el *Science & Technology Facilities Council*, un organismo de financiación del Reino Unido.

La discusión pública previa a la publicación es una práctica frecuente en algunos campos, sobre todo las matemáticas y la física, y como hemos visto también en las Ciencias Humanas y Sociales. Ha sido la norma, tanto antes como después de la publicación. La mayoría de los investigadores en estos campos depositan sus documentos de borrador (*preprint*) en un servidor de preimpresión. Esto ha sido así durante las últimas dos décadas. Cuando los blogs, o los repositorios de *preprint*, las *wikis*, etc. se han ido generalizando esta práctica de presentar los borradores se ha ido extendiendo.

Sin embargo los científicos de otros campos parecen menos dispuestos a involucrarse en la discusión previa a la publicación. En particular los biólogos, como se ha visto en los "genes de la longevidad (Sebastiani et al. 2011), son muy reacios a hablar públicamente de su propio trabajo o a comentar sobre el trabajo de los demás por temor a escarnecidos por los competidores o por no respetar la privacidad de los encuestados de cara a futuros trabajos. A esto se suma la falta de apoyo, por desconfianza no manifiesta explícitamente pero reconocida hacia la actividad en línea, de los comités de evaluación de los proyectos y el consiguiente problema para la financiación.

Otra dificultad que se cita (Mandavilli, 2011) es como sobre todo para los científicos de ciencias experimentales, matemáticas, física, etc. acostumbrados al rigor de los diseños experimentales basados en el contraste de hipótesis y al rigor matemático, cómo hacer frente a este análisis ad-hoc de los documentos. No estructurados, rebeldes y anónimos a menudo, los comentarios a los documentos accesibles en línea puede ser exasperante para científicos experimentales, que por lo natural utilizan medios más convencionales de discusión. La respuesta esperada es (Wolfe-Simon a través de Mandavilli, 2011) "Cualquier comentario tendrá que ser sometido a un método similar al que yo utilizo, tendría que ser revisado por pares de la misma manera como lo fue nuestro trabajo, y pasar por un proceso de investigación, para que toda la discusión está bien moderada". Este tipo de cuestiones nos plantea, sin llegar a este extremo, a la necesidad de una moderación, a unos moderadores, que revisen los comentarios.

## **La nube**

Por las razones señaladas anteriormente, en todas las disciplinas "existe el impulso para publicar y para que exista la revisión por pares" (Fraser, 2005). Los proyectos y políticas de la UE y en particular del Reino Unido (Fraser, 2005) orientan y favorecen el acceso abierto a los resultados de la investigación y otras políticas similares para la investigación financiada públicamente. Esta situación conlleva a que la infraestructura básica de la investigación suponga impulsar la aplicación de los repositorios institucionales como parte de la infraestructura básica de investigación (Research Councils UK., 2008). Pero los repositorios en este contexto carecen de un carácter fijo y estable, sirven para publicar, para publicar y debatir *preprints* y para evaluar. De hecho con servicios como e-lis, los blogs, las propias redes sociales, o los que ofrecen las propias revistas en sus espacios (incluido OJS) los autores publican particularmente y someten a la consideración de colegas sus trabajos. La red ofrece garantías de protección a la propiedad intelectual y a la defensa contra el plagio.

Se produce aquí también el efecto "nube" tan característico de la web social. Y muchas veces este servicio forma parte de la propia web institucional. La publicación puede estar desde el mismo momento de su primer borrador (en realidad eso estoy haciendo con este trabajo cuyas primeras cinco páginas del borrador coloqué en E-LIS<sup>5</sup> de Recordemos el concepto de "nube" (*cloud*) también llamado "computación en nube" (*cloud computing*) que tan unido va a los conceptos de web social: La computación en nube, o simplemente *la nube* es el conjunto de dispositivos de gestión, circulación y almacenamiento, el software, el método y el sistema de acceso a datos y servicios que no requieren un conocimiento técnico del usuario final, donde éste coloca para ser almacenado, gestionado y utilizado su producción para ser vista por otros usuarios. En este esquema carece de interés para los usuarios la ubicación física de las informaciones y de la configuración del servicio.

---

<sup>5</sup> Ver <http://eprints.rclis.org/bitstream/10760/15458/1/borrador%20definic.pdf>, revisado el 30/03/11





Fig. 1 La nube

Esto implica que los repositorios de investigación proporcionan servicios de depósito y acceso fruto de las investigaciones en cualquiera que los posibles estado en que estas se encuentren. Esta es la clave de su potencia: El que los trabajos estén vivos en todo momento.

Por tanto *la nube* (el repositorio de investigación en *la nube*) tiene un largo alcance y recorrido. No se trata sólo de *eprints* y resultados de la investigación, incluye proyectos, borradores, y versiones distintas o alternativas que nos dicen su historia. Esto implica igualmente un más largo plazo de preservación de los resultados temporales y finales de la investigación. Y no sólo de los datos, sino de los documentos de recogida de datos, de creación y de análisis. De hecho, se deben conservar intactos los «proyectos» (original y versiones), los datos, las publicaciones a que den lugar, los flujos de comunicación (mensajes y debates en foros), el “material gris”<sup>6</sup>, los cuadernos y otras formas de comunicación *nebulosa*. Esto es importante preservarlo en un entorno de investigación, donde en la actualidad casi todo el material ha nacido y se ha criado digitalmente. El desarrollo de investigaciones futuras a partir de las de hoy depende de esta conservación (Hey, T. and Trefethen, A. January 2003)

## Conclusión

A partir de la experiencia en la práctica de la edición digital, de lo estudiado en este trabajo y de lo estudiado en las comunidades virtuales de Red Iris y en la plataforma de red social podemos enunciar una serie de conclusiones.

El desarrollo de entornos virtuales de investigación y la infraestructura de web social subyacente deben ser impulsados mediante proyectos e informes. Los proyectos deben ser evaluados formativamente con objeto de que se puedan producir los cambios y las reorientaciones sobre los mismos procesos y sobre el desarrollo de herramientas y entornos, incluidas las normas de apoyo. Y en cualquier caso no se deben abandonar líneas ni proyectos, y mucho menos iniciar otros, sin evaluar la consecución de los objetivos y las causas de su abandono o de su no consecución.

<sup>6</sup> Se entiende por *the 'grey' material* todo el material de la producción científica que no es utilizado por las editoriales. Es decir todo lo que utiliza la comunidad científica que no está limpio y *depurado* para ser incluido en una publicación convencional.

En paralelo a la experimentación, la investigación y el alcance de los VRES debe haber convergencia entre las orientaciones y las iniciativas institucionales y la gradual aceptación de los estándares abiertos, el software de código abierto y los repositorios de acceso abierto.

Frecuentemente buenos proyectos se abortan por una falta de concordancia entre expectativas personales, o grupales, y posibilidades de desarrollo. Las expectativas de los usuarios tienen que ser gestionadas. Siempre hay un riesgo inherente en el desarrollo de la infraestructura a través de proyectos de tratar de ofrecer demasiado, demasiado rápido.

La complejidad del desarrollo técnico y del cambio cultural asociado tiene que ser tenido en cuenta adecuadamente en sus interacciones.

Las instituciones deben contemplar la financiación de los VREs , así como la edición de los resultados de la investigación, dentro de los proyectos que financien, a través de una adecuada presupuestación, en un contexto estratégico de políticas de apoyo. Este requisito es especialmente evidente en relación con el futuro de los repositorios institucionales, debe ser una componente clave en apoyos institucionales y en e-infraestructura, tanto nacional como universitaria.

Por último tres características deben de impregnar el entramado y la infraestructura de redes y *webs* sociales: la interoperabilidad, con estándares comunes de comunicación, la multidisciplinaridad y la atención al cambio cultural de los investigadores. Igualmente deben contemplarse unos planteamientos de ajuste de expectativas y de formación de usuarios, y de los gestores, que vayan reflejados como partidas de financiación a la edición y al apoyo y mantenimiento de entornos virtuales en los proyectos de investigación.

## Referencias

- Daniel E. Atkins, D.E. et al. (January 2003). Revolutionizing Science and Engineering Through Cyberinfrastructure: Report of the National Science Foundation Blue Ribbon Advisory Panel on Cyberinfrastructure. Consultado en [http://www.communitytechnology.org/nsf\\_ci\\_report/report.pdf](http://www.communitytechnology.org/nsf_ci_report/report.pdf) el 25/03/11
- Fraser, M. (30-July-2005 ) "Virtual Research Environments: Overview and Activity", Originating URL: <http://www.ariadne.ac.uk/issue44/fraser/intro.html>
- Hey, T. and Trefethen, A. (January 2003). The Data Deluge: An e-Science Perspective (Preprint). "Grid Computing – Making the Global Infrastructure a Reality". En [http://eprints.ecs.soton.ac.uk/7648/1/The\\_Data\\_Deluge.pdf](http://eprints.ecs.soton.ac.uk/7648/1/The_Data_Deluge.pdf) el 30/03/11.
- HIMANEN, P. (2001). The hacker ethic and the spirit of the Information Age. Prólogo de Linus Torvalds. New York: Random House (en castellano, Destino, 2002:

Himanen, Peka (2001). La ética del hacker. Ediciones Destino. Col. Destinolibro, vol 482. Barcelona).

Mathematics Information Service, Unified Archive, 2007. College of Arts & Sciences [CAS] is the University at Albany's. Department of Mathematics and Statistics. Wiles, Ribet, Shimura-Taniyama-Weil and Fermat's Last Theorem. <http://math.albany.edu:8010/g/Math/topics/fermat/>

Mandavilli, A. (January 2011). Peer review: Trial by Twitter. Blogs and tweets are ripping papers apart within days of publication, leaving researchers unsure how to react. Published online 19 January 2011 | Nature 469, 286-287 (2011) | doi:10.1038/469286a. Consultado en <http://www.nature.com/news/2011/110119/full/469286a.html> el 01/04/11

Neylon, C. (March 2011). Open Source, Open Research and Open Review. Revisado en <http://cameronneylon.net/blog/open-source-open-research-and-open-review/> el 01/04/11

O'Connor, J.J. and Robertson, E. F. ( February 1996). . Fermat's last theorem. en TURNBULL WWW SERVER, School of Mathematical and Computational Sciences University of St Andrews. [http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/HistTopics/Fermat's\\_last\\_theorem.html](http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/HistTopics/Fermat's_last_theorem.html)

Research Councils UK.(2008) Position Statement on Access to Research Outputs, revisado en <http://www.rcuk.ac.uk/access/> el 29/03/11.

REBIUN (2010). Ciencia 2.0: aplicación de la web social a la investigación. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/19304/>

Rinaudo, M.C. y Donolo, D. (2010). Estudios de diseño. Una perspectiva promisorio en la investigación educativa. RED - Revista de Educación a Distancia. Número 22. 15 de mayo de 2010. Consultado el 15/05/2010 en <http://www.um.es/ead/red/22>

Royal Society (2011). Knowledge, networks and nations. Global scientific collaboration in the 21st century. Pág. 66-67. Revisado en [http://royalsociety.org/uploadedFiles/Royal\\_Society\\_Content/Influencing\\_Policy/Reports/2011-03-28-Knowledge-networks-nations.pdf](http://royalsociety.org/uploadedFiles/Royal_Society_Content/Influencing_Policy/Reports/2011-03-28-Knowledge-networks-nations.pdf) el 29/03/11.

Sebastiani, P. (2010). Genetic Signatures of Exceptional Longevity in Humans. *Mendeley*. Revisado en <http://www.mendeley.com/research/genetic-signatures-exceptional-longevity-humans-26/> el 01/04/11.

Stehr, N. (1994). Knowledge societies. London: Sage Publications.

Weber, Max, (1904-1905; Trad. 1930) The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism. Routledge, Londres, 1992. Traducción castellana . La ética protestante y el "espíritu" del capitalismo. Alianza Editorial, Madrid 2001.

Zapata, M. (2010). La investigación formativa y la investigación basada en el diseño: Dos perspectivas de alcance. RED - Revista de Educación a Distancia. Número 22. 15 de mayo de 2010. Consultado el 2/4/2011 en <http://www.um.es/ead/red/22>

Zapata, M. (2007) La profesión docente en la sociedad de la información, nuevas dimensiones: La ética del trabajo. Pág. 8. RED - Revista de Educación a Distancia. Número 18. Consultado el 2/4/2011 en <http://www.um.es/ead/red/18>